



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 100 57 295 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

**F 16 F 15/02**

F 16 M 5/00

F 03 D 11/00

F 03 B 11/00

F 04 B 53/00

F 04 C 29/06

F 04 D 29/06

⑯ Aktenzeichen: 100 57 295.2

⑯ Anmeldetag: 17. 11. 2000

⑯ Offenlegungstag: 23. 5. 2002

⑯ Anmelder:

Heinrich Adams Werkzeugmaschinen, 66798  
Wallerfangen, DE

⑯ Vertreter:

Luderschmidt, Schüler & Partner, 65189 Wiesbaden

⑯ Erfinder:

Adams, Heinrich, 66798 Wallerfangen, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

DE 199 38 609 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper

⑯ Es wird beschrieben ein Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper, umfassend einen gefertigten Hohlkörper, dessen Hohlraum ganz oder teilweise mit einer Mischung aus einer Flüssigkeit und körnigem Feststoff gefüllt ist. Der Körper kann als Träger- Hänge- oder Ummantelungskonstruktion ausgeführt sein.

DE 100 57 295 A 1

DE 100 57 295 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Körper beziehungsweise ein System, das Vibrationen oder Schwingungen dämpft.

[0002] Vibrationen oder Schwingungen, die im Rahmen der Erfindung gedämpft werden sollen, können von verschiedenartigsten Quellen herrühren und sich meist sehr unangenehm bemerkbar machen. So können beispielsweise arbeitende Maschinen in Schwingung beziehungsweise Vibration geraten und diese Schwingungen und Vibrationen an ihre Umgebung abgeben, was vielfach unerwünscht ist. Andererseits können durch die Schwingungen der Maschine auch Arbeitsvorgänge, welche die Maschine zu leisten hat, gestört oder in ihrer Genauigkeit nachteilig beeinflusst werden.

[0003] Eine weitere Möglichkeit ist, dass Schwingungen und Vibrationen von außen auf eine Vorrichtung oder einen Gegenstand einwirken und dort eine schädliche Wirkung entfalten. Hier ist es wünschenswert, die von außen kommenden Schwingungen und Vibrationen, die gegebenenfalls auch die Form von Schockwellen aufweisen können, abzuhalten beziehungsweise zu dämpfen.

[0004] Es hat nicht an Versuchen gefehlt, Schwingungen und Vibrationen zu begrenzen und zu dämpfen. Eine der bekannten Möglichkeiten bei Maschinen ist es zum Beispiel die Masse der Maschinen beziehungsweise der einzelnen Maschinenteile zu vergrößern um somit das Schwingen zu verringern. Eine solche Lösung ist jedoch sehr teuer, arbeitsaufwendig und kann oft auch aus rein geometrischen Gegebenheiten, weil beispielsweise der zu Verfügung stehende Raum zu klein ist, nicht durchgeführt werden.

[0005] Bekannt sind auch magnetische Dämpfungssysteme, die im allgemeinen sehr aufwendig sind und darüber hinaus hohe Kosten verursachen.

[0006] Weitere Möglichkeiten das Dämpfungsverhalten zu beeinflussen werden in den folgenden Dokumenten offenbart:

So wird in der DE 32 06 735 A1 eine Werkzeugmaschine, insbesondere eine Schleifmaschine beschrieben, bei der wenigstens das Maschinennbett in Schweißbauweise als Hohlkörper ausgebildet ist und bei der wenigstens Teile des Hohlraums durch ein körniges und dauernd im Zustand einer losen Schüttung bleibendes Schüttgut gefüllt sind.

[0007] Als Schüttgut wird bevorzugt Quarzsand mit einer Korngröße von 0,5 bis 3 mm Durchmesser verwendet, jedoch lässt das Dämpfungsverhalten der Bauteile gemäß dieser Offenlegungsschrift zu wünschen übrig; auch treten Probleme beim Füllen der Hohlräume auf.

[0008] Diese Probleme treten auch mit Werkzeugmaschinen mit einem Maschinennbett auf, wie es in der WO 96/35548 beschrieben wird.

[0009] Auch in der CH 638 880 A5 werden Werkzeugmaschinen beschrieben, bei denen Maschinenteile wie Rahmen, Gehäuse oder Grundplatten zwischen Wandungen befindliche Hohlräume aufweisen, die mit einem Gemenge aus Kies, Sand und einem als Bindemittel wirkenden Kunstharz sowie sonstigen Zuschlägen aufgefüllt sind. Die Füllung liegt als fester Block vor. Auch hier lässt das Dämpfungsverhalten zu wünschen übrig; ferner besteht die Gefahr, daß beim Aushärten des Harzes geometrische Veränderungen der Füllung auftreten.

[0010] Obwohl bereits zahlreiche Vorrichtungen beziehungsweise Systeme oder Körper bekannt sind, die zur Dämpfung von Vibrationen oder Schwingungen dienen, besteht noch ein Bedürfnis nach verbesserten Systemen beziehungsweise dämpfenden Körpern.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein System

oder einen Körper zur Verfügung zu stellen, mit dem sich Vibrationen oder Schwingungen dämpfen lassen und das universell einsetzbar ist. Aufgabe der Erfindung ist es ferner ein System beziehungsweise einen Körper zur Dämpfung von Vibrationen und Schwingungen zur Verfügung zu stellen, der einfach und preisgünstig hergestellt werden kann, der ohne weiteres mit Vibrationen oder Schwingungen erzeugenden Apparatenmaschinen integriert werden kann, Aufgabe der Erfindung ist es ferner entsprechende Systeme beziehungsweise Körper zur Verfügung zu stellen, die es erlauben, die Standzeiten und die Präzision von Maschinen zu verbessern und die vor allem im Hinblick auf Sicherheit optimal wirken.

[0012] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Vibrationen oder Schwingungen dämpfendes Körper beziehungsweise dämpfendes System umfassend einen gefertigten Hohlkörper, dessen Hohlraum ganz oder teilweise mit einer Mischung aus einer Flüssigkeit und körnigen Feststoff gefüllt ist. Der Körper kann als Trägerkonstruktion ausgeführt sein, es ist auch möglich, dass der Körper als Ummantelungskonstruktion gefertigt ist.

[0013] Der Hohlkörper kann durch Schweißen, Nieten oder Gießen gefertigt werden, andere Herstellungsweisen sind möglich.

[0014] Als Material für den Hohlkörper ist ein metallischer Werkstoff, insbesondere Stahl oder rostfreier Stahl vorteilhaft.

[0015] Die Trägerkonstruktion wird bevorzugt als Sockel, Podest, Fundament, Grundgestell, Grundplatte, Unterbau, Fußgestell, Aufstellvorrichtung, Konsole, Maschinenunterbau, Aggregateunterbau, Maschinenbett und dergleichen ausgeführt.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Körper als Umhüllung von Pumpen, Motoren, Triebwerken, Turbinen, Antriebselementen und dergleichen ausgeführt.

[0017] Die Mischung aus einer Flüssigkeit und einem körnigen Feststoff enthält als körnigen Feststoff bevorzugt Sand, insbesondere Quarzsand.

[0018] Der Quarzsand hat vorteilhaft eine Körnung von 0,01 bis 5 mm.

[0019] Als Flüssigkeit ist Öl besonders geeignet. Sehr vorteilhaft sind Flüssigkeiten, die biologisch abbaubar sind.

[0020] Das Gemisch aus Flüssigkeit und körnigem Feststoff kann vorteilhaft als Suspension, als Gelee vorliegen. Als Flüssigkeit kann ein Gemisch von Flüssigkeiten eingesetzt werden, desgleichen ist es möglich als körnigen Feststoff ein Feststoffgemisch einzusetzen.

[0021] Vorzugsweise hat das Gemisch aus körnigem Feststoff und Flüssigkeit eine breiige Konsistenz. Es ist vorteilhaft, wenn das Gemisch aus körnigem Feststoff und Flüssigkeit weitere Additive, vorzugsweise ein Antikorrosionsmittel enthält.

[0022] Das Dämpfungssystem beziehungsweise der dämpfende Körper kann so aufgebaut sein, dass die Baugruppen, Elemente, Maschinen und dergleichen, welche Vibrationen oder Schwingungen erzeugen, auf dem dämpfenden Körper angeordnet sind, es ist aber auch möglich eine seitliche Anbringung oder eine hängende Anbringung vorzusehen.

[0023] Welche der Möglichkeiten vorteilhaft ist, hängt ab von der speziellen Aufgabe und von dem Maschinen- beziehungsweise Baugruppentyp und dergleichen. So werden Werkzeugmaschinen, Motoren usw. vorzugsweise auf dem dämpfenden Körper angeordnet.

[0024] Pumpen können unter anderem seitlich angebracht werden.

[0025] Eine weitere Möglichkeit ist, den Körper als Um-

mantelungskonstruktion zu fertigen. Bei kann die Ummantelung so ausgeführt sein, dass der Körper das Element, dessen Schwingungen und Vibrationen eher dämpfen soll, dicht oder berührend angeordnet ist. Dies ist z. B. bei Pumpen möglich. Es ist aber auch möglich das entsprechende Element in den Hohlkörper, wie in ein Gehäuse, einzubauen. Es versteht sich von selbst, dass die Ummantelungskonstruktion entsprechende Öffnungen aufweist um beispielsweise Energieleitungen durchzuführen und z. B. bei Pumpen Auslässe für die Leitungen, welche von und zur Pumpe führen, hindurch zu lassen. Bei Motoren, welche zum Antrieb dienen, sind selbstverständlich Öffnungen vorhanden, durch welche die Antriebsübertragungsmittel hindurchgeführt werden können, wie z. B. Bänder, Ketten, die zum Antrieb dienen.

[0026] Es ist auch bei Ummantelungskonstruktionen möglich, das dieses Gemisch aus Flüssigkeit und körnigem Feststoff das zu dämpfende Objekt, z. B. Motoren oder Pumpen direkt umschließt.

[0027] Das Dämpfungssystem kann insbesondere aus gefügten Träger-, Rohrkonstruktionen oder sonstigen Konstruktionen bestehen, die geschweißt, genietet, geklebt, geklemmt, geschraubt usw. gegossen, gefalzt oder kombiniert sein können. Vorzugsweise bestehen die dämpfenden Körper aus metallischen Werkstoffen wie Stahl, insbesondere nicht rostenden Stählen. Sie können aber auch aus Holz, Kunststoff, Steinen und sonstigen Werkstoffen metallischer oder auch mineralischer Art gebaut sein. Der Körper kann aus einer oder mehreren Hohlkörpern beziehungsweise Kammern oder Hohlräumen bestehen, die gegebenenfalls untereinander in Verbindung stehen. Die Hohlkörper können ganz oder teilweise mit der Mischung aus Flüssigkeit und körnigem Feststoff gefüllt sein. Bei Konstruktionen mit mehreren Kammern ist es auch möglich, einzelne ausgewählte Kammern zu füllen. Zwischen den einzelnen Kammern können zur Stabilisierung der Konstruktion und zum Aufnehmen von Kräften Verstrebungen angebracht sein.

[0028] Die Vibrationen oder Schwingungen dämpfenden Körper dienen aber nicht nur dazu die Schwingungen und Vibrationen zu dämpfen, welche von Vorrichtungen wie Maschinen, Pumpen, Motoren, Antriebselementen usw. erzeugt werden um diese Vorrichtungen sozusagen vor ihren eigenen Schwingungen zu schützen, das heißt zu dämpfen und deren Standfestigkeit und Standdauer zu verbessern und außerdem dazu beizutragen, dass die Schwingungen und Vibrationen nicht an die Umgebung weitergegeben werden, die Erfindung ist vielmehr auch dafür geeignet, Vorrichtungen, Einrichtungen und dergleichen vor Schwingungen und Vibrationen zu schützen, die von äußeren Quellen kommen, so dass auf diese Weise die Stabilität, die Laufruhe und auch die bauliche Sicherheit von entsprechenden Körpern gewährleistet wird.

[0029] So ist es möglich unter anderem auch Fundamente von Gebäuden gemäß der Erfindung herzustellen, das heißt Hohlkörper zu erstellen, die als normales Fundament dienen und die im inneren mit dem Gemisch aus Flüssigkeit und körnigem Feststoff gefüllt sind. Auf diese Weise wird vermieden, dass Vibrationen oder Stoßwellen beispielsweise bei Erdstößen oder Erdbeben ungedämpft auf das auf dem Fundament befindliche Gebäude übertragen werden.

[0030] Die Erfindung wird anhand der Fig. 1 bis 8 näher erläutert. So stellen Fig. 1 schematisch eine Rohrträgerkonstruktion dar, Fig. 2 eine Rohrträgerkonstruktion mit Schnittdarstellungen, Fig. 3 eine Trägerkonstruktion in Flach- oder Winkelbauweise, Fig. 5 eine Pumpe auf vibrationsdämpfender Trägerkonstruktion, Fig. 6 Pumpe, hängend an vibrationsdämpfender Trägerkonstruktion, Fig. 7 ein umschließendes, umhüllendes, umliegendes Dämpfungssystem

für innen liegende Aggregate wie Motoren, Pumpenkonstruktionen, dynamische oder statische Baugruppen und Komponenten, Fig. 8 unter I. ein umschließendes umhüllendes umliegendes Dämpfungssystem für innen liegende Aggregate wie Motoren, Pumpenkonstruktionen, dynamische oder statische Baugruppen und Komponenten, II. ein innen liegendes oder inneres einhüllendes ummantelndes Dämpfungssystem für Aggregate wie Motoren, Pumpenkonstruktionen, dynamische und statische Baugruppen und Komponenten,

10 z. B. für Hohlräume von Maschinen wie Drehmaschinen, Fräsmaschinen, Stanzmaschinen, Schneidemaschinen, Biegemaschinen usw. Die einzelnen Bezeichnungen in den Figuren haben folgende Bedeutung:

15 1 Dämpfungsgut z. B. in Form eines Kreises oder einer Suspension

2 Rohr

3 Schweißnaht

4 Füllbohrung

5 Verschlussstopfen

20 6 Abschlussplatte

7 Trägerkonstruktion/Basiskonstruktion

8 Verstrebungen, Verstrebungsblech

9 Hohlräum

10 Durchbruch zum Füllen der Hohlräume

25 11 Verbindungsstelle (durch Schweißen, Kleben, Nieten usw.)

12 Beton

13 Pumpe

14 Doppel-T-Träger

30 15 Tauchpumpe mit umschließenden einhüllenden Dämpfungssystem

16 Tauchpumpe

17 Stütze, Trägersystem, Wand, Doppelwand, Ständer, Bett, Baugruppe, Konstruktion

35 [0031] Es war besonders überraschend, dass es mit Hilfe der Erfindung möglich ist die Probleme, welche bei Schwingungen und Vibrationen auftreten auf einfache Weise zu lösen und zwar mit Konstruktionen, die schnell, raumsparend und kostengünstig erstellt werden können und die ein erheblich verbessertes Dämpfungsverhalten gegenüber üblichen Dämpfungssystemen zeigen. Es sind auch tragende, hängende und umhüllende Konstruktionen miteinander kombinierbar.

45

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

1765

1770

1775

1780

1785

1790

1795

1800

1805

1810

1815

1820

1825

1830

1835

1840

1845

1850

1855

1860

1865

1870

1875

1880

1885

1890

1895

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

1935

1940

1945

1950

1955

1960

1965

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

2065

2070

2075

2080

2085

2090

2095

2100

2105

2110

2115

2120

2125

2130

2135

2140

2145

2150

2155

2160

2165

2170

2175

2180

2185

2190

2195

2200

2205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

2240

2245

2250

2255

2260

2265

2270

2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

2315

2320

2325

2330

2335

2340

2345

2350

2355

2360

2365

2370

2375

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

2420

2425

2430

2435

2440

2445

2450

2455

2460

2465

2470

2475

2480

2485

2490

2495

2500

2505

2510

2515

2520

2525

2530

2535

2540

2545

2550

2555

2560

2565

2570

2575

2580

2585

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

2625

2630

2635

2640

2645

2650

2655

2660

2665

2670

2675

2680

2685

2690

2695

2700

2705

2710

2715

2720

2725

2730

2735

2740

2745

2750

2755

2760

2765

2770

2775

2780

2785

2790

2795

2800

2805

2810

2815

2820

2825

2830

2835

2840

2845

2850

2855

2860

2865

2870

2875

2880

2885

2890

2895

2900

2905

2910

2915

2920

2925

2930

2935

2940

2945

2950

2955

2960

2965

2970

2975

2980

2985

2990

2995

3000

3005

3010

3015

3020

3025

3030

3035

3040

3045

3050

3055

3060

3065

3070

3075

3080

3085

3090

3095

3100

3105

3110

3115

3120

3125

3130

3135

3140

3145

3150

3155

3160

3165

3170

3175

3180

3185

3190

3195

3200

3205

3210

3215

3220

3225

3230

3235

3240

3245

3250

3255

3260

3265

3270

3275

3280

3285

3290

3295

3300

3305

3310

3315

3320

3325

3330

3335

3340

3345

3350

3355

3360

3365

3370

3375

3380

3385

3390

3395

3400

3405

3410

3415

3420

3425

3430

3435

3440

3445

3450

3455

3460

3465

3470

3475

3480

3485

3490

3495

3500

3505

3510

3515

3520

3525

3530

3535

3540

3545

3550

3555

3560

3565

3570

3575

3580

3585

3590

3595

3600

3605

3610

3615

3620

3625

3630

3635

3640

3645

3650

3655

3660

3665

3670

3675

3680

3685

3690

3695

3700

3705

3710

3715

3720

3725

3730

3735

3740

3745

3750

3755

3760

3765

3770

3775

3780

3785

3790

3795

3800

3805

3810

3815

3820

3825

3830

3835

3840

3845

3850

3855

3860

3865

3870

3875

3880

3885

3890

3895

3900

3905

3910

3915

3920

3925

3930

3935

3940

3945

3950

3955

3960

3965

3970

3975

3980

3985

3990

3995

4000

4005

4010

4015

4020

4025

4030

4035

4040

4045

4050

4055

4060

4065

4070

4075

4080

4085

4090

4095

4100

4105

4110

4115

4120

4125

4130

4135

4140

4145

4150

4155

4160

4165

4170

4175

4180

4185

4190

4195

4200

4205

4210

4215

4220

4225

4230

4235

4240

4245

4250

4255

4260

4265

4270

4275

4280

4285

4290

4295

4300

4305

4310

4315

4320

4325

4330

4335

4340

4345

4350

4355

4360

4365

4370

4375

4380

4385

4390

4395

4400

4405

4410

4415

4420

4425

4430

4435

4440

4445

4450

4455

4460

4465

4470

4475

4480

4485

4490

4495

4500

4505

4510

4515

4520

4525

4530

4535

4540

4545

4550

4555

4560

4565

4570

4575

4580

4585

4590

4595

4600

4605

4610

4615

4620

4625

4630

4635

4640

4645

4650

4655

4660

4665

4670

4675

4680

4685

4690

4695

4700

4705

4710

4715

4720

4725

4730

4735

4740

4745

4750

4755

4760

4765

4770

4775

4780

4785

4790

4795

4800

4805

4810

4815

4820

4825

4830

4835

4840

4845

4850

4855

4860

4865

4870

4875

4880

4885

4890

4895

4900

4905

4910

4915

4920

4925

4930

4935

4940

4945

4950

4955

4960

4965

4970

4975

4980

4985

4990

4995

5000

5005

5010

5015

5020

5025

5030

5035

5040

5045</p

7. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist. 5

8. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper aus Stahl gefertigt ist. 10

9. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper aus rostfreiem Stahl gefertigt ist. 10

10. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerkonstruktion ein Sockel, Podest, Fundament, Grundgestell, Grundplatte, Unterbau, Fußgestell, Aufstellvorrichtung, Konsole, Maschinenunterbau, Aggregatunterbau, Maschinenbett und dergleichen ist. 15

11. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach Anspruch 3 und mindestens einem der Ansprüche 1 und 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper als Umhüllung von Pumpen, Motoren, Triebwerken, Turbinen, Antriebselementen und dergleichen ausgeführt ist. 20

12. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der körnige Feststoff Sand, vorzugsweise Quarzsand ist. 25

13. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Quarzsand eine Körnung von 0,01 bis 5 mm aufweist. 30

14. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit ein Öl ist. 30

15. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit biologisch abbaubar ist. 35

16. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch aus Flüssigkeit und körnigem Feststoff eine Suspension ist. 40

17. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch von körnigem Feststoff und Flüssigkeit ein Gelee ist. 45

18. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit ein Gemisch ist. 45

19. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der körnige Feststoff ein Feststoffgemisch ist. 50

20. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch aus körnigem Feststoff und Flüssigkeit eine breiige Konsistenz hat. 55

21. Vibrationen oder Schwingungen dämpfender Körper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch aus körnigem Feststoff und Flüssigkeit weitere Additive, insbesondere ein Antikorrosionsmittel enthält. 60

**- Leerseite -**

Fig. 1

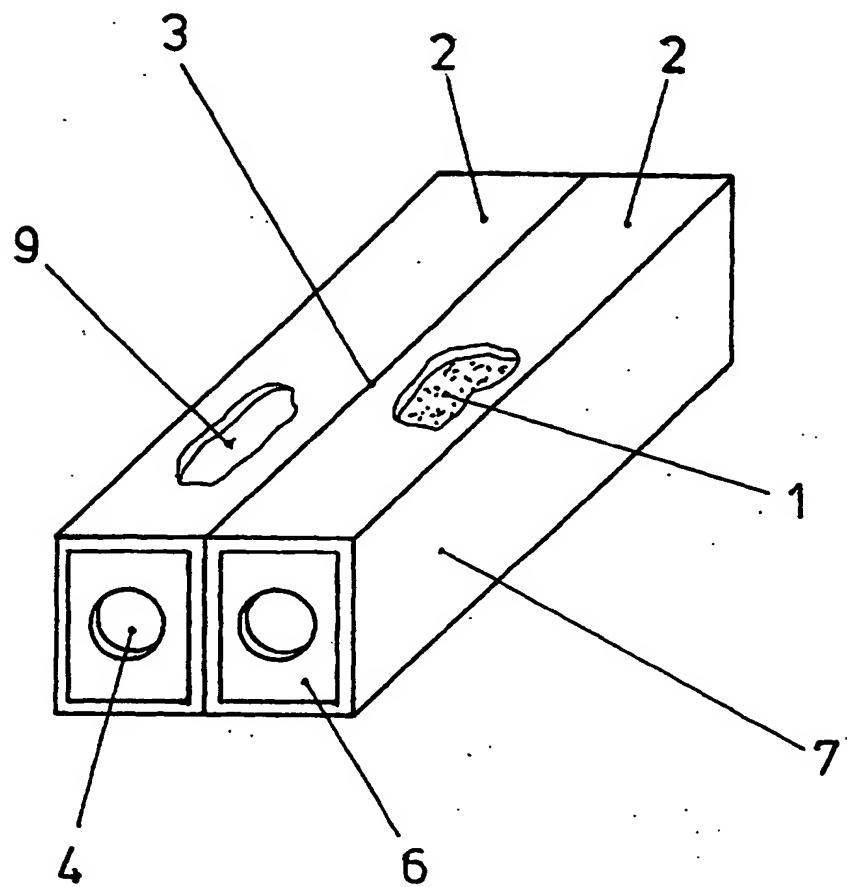


Fig. 2

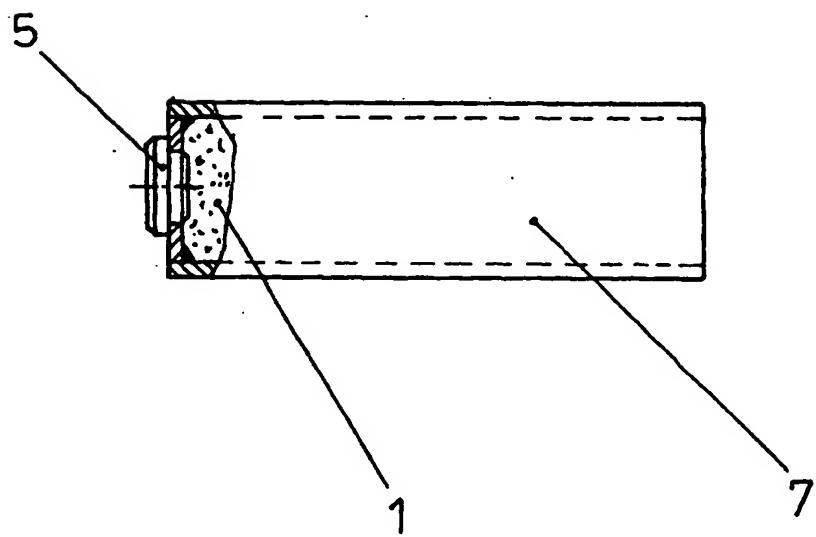


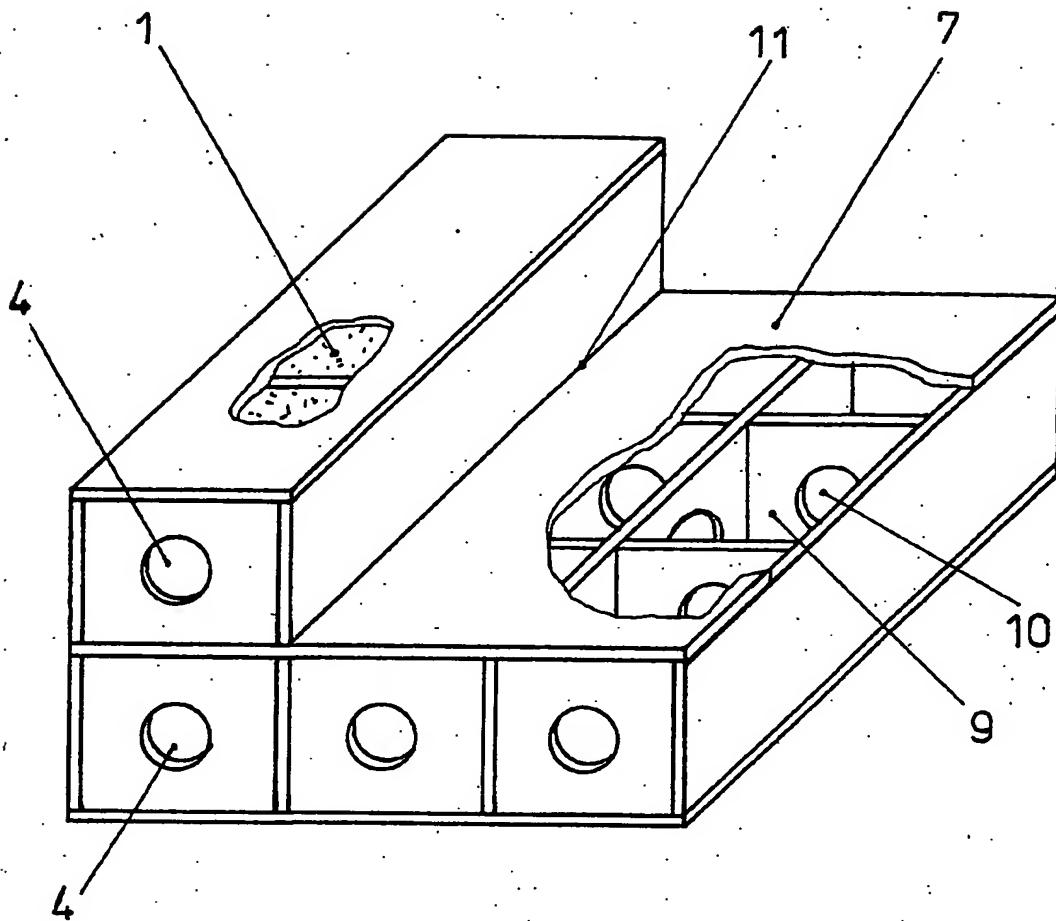
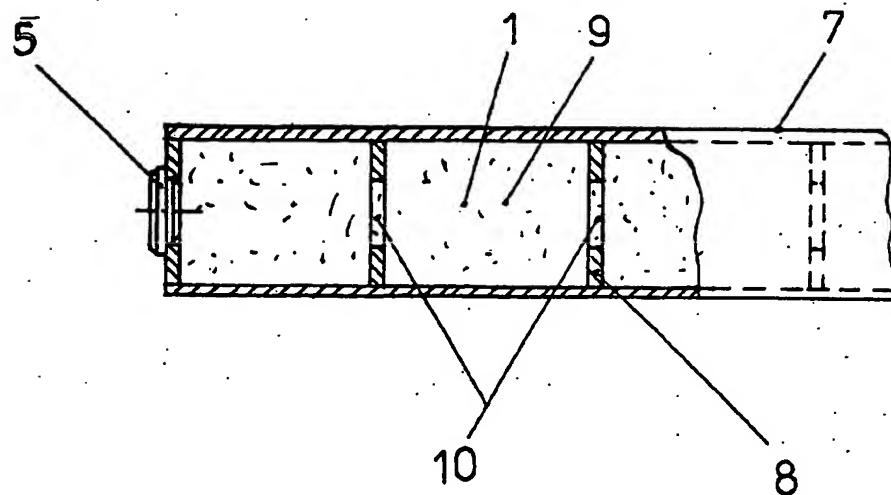
Fig. 3Fig. 4

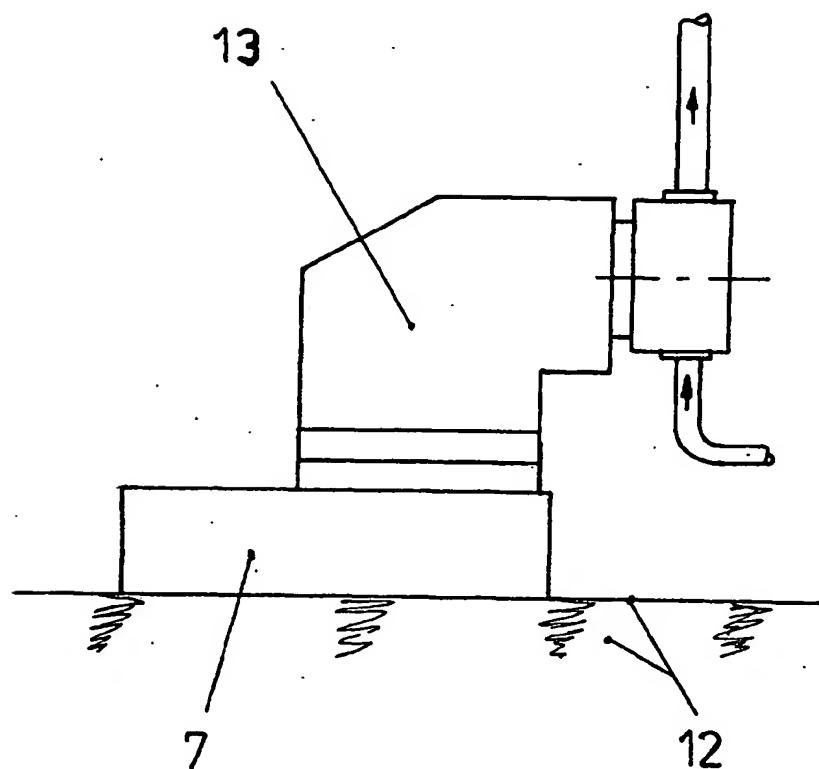
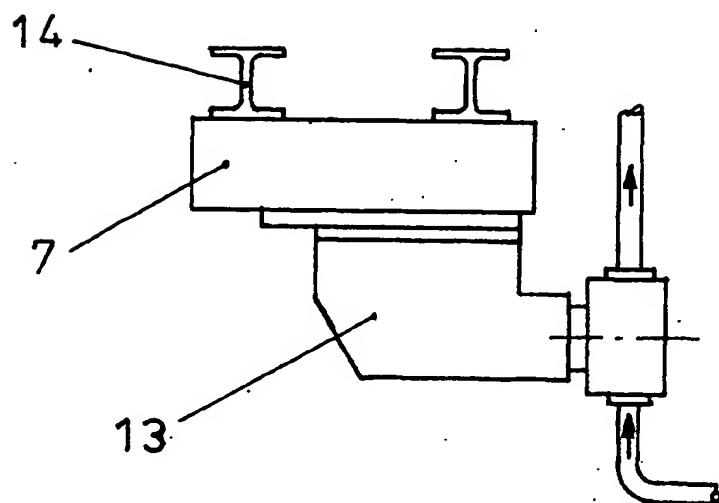
Fig. 5Fig. 6.

Fig. 7

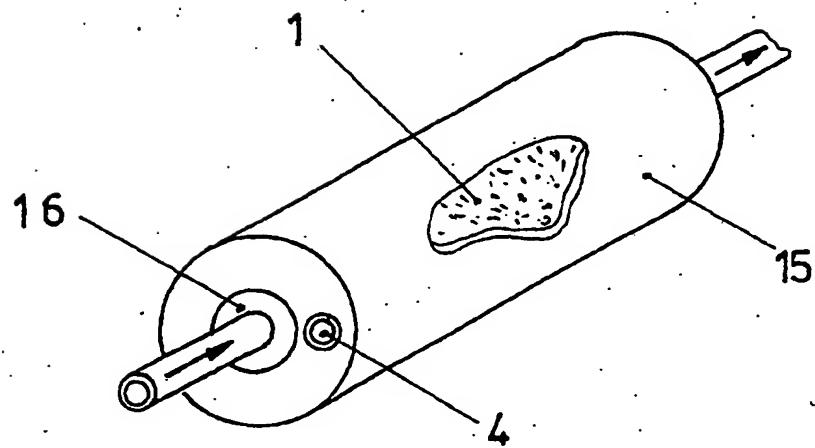
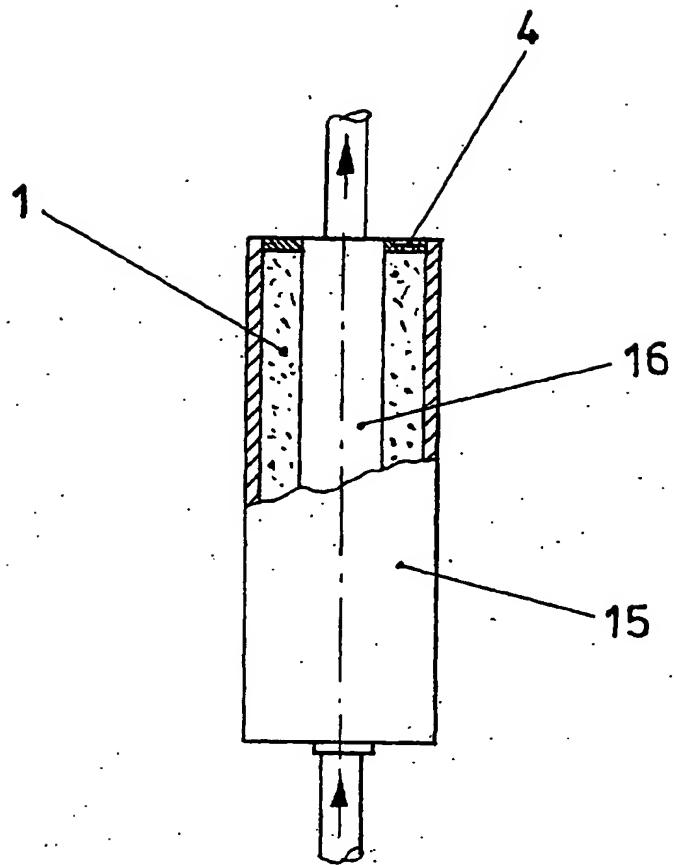
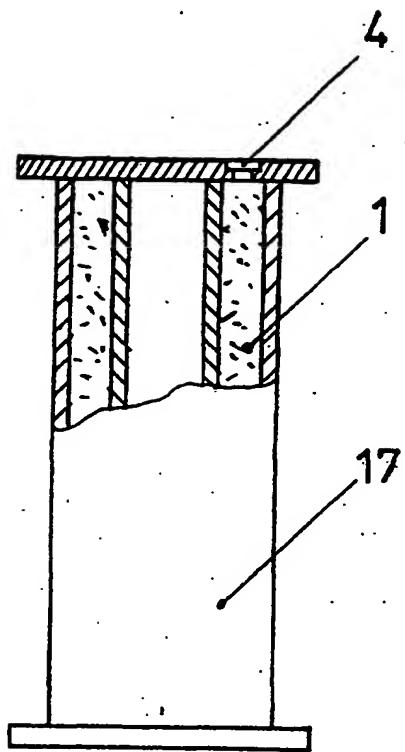
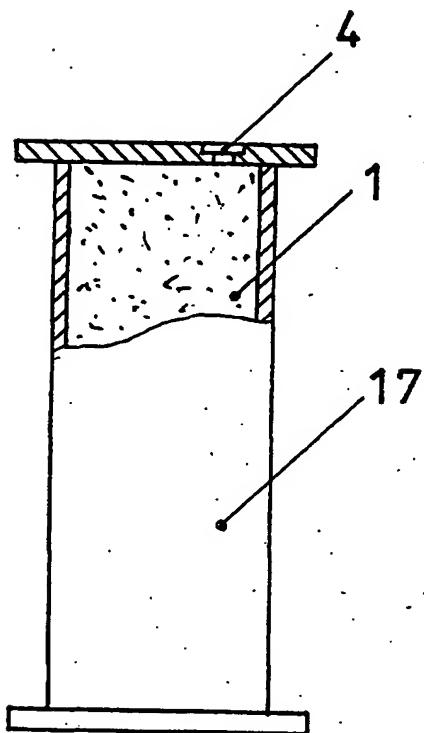


Fig. 8

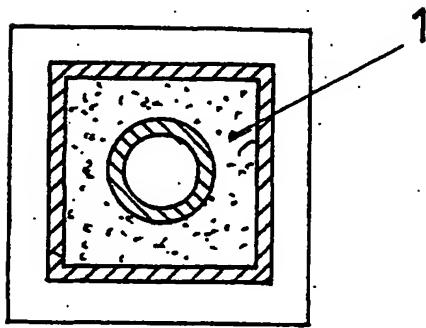
I.



II.



I.



II.

